

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
SEKTOR PARIWISATA
KOTA SURABAYA BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Disusun oleh :

FUAD RAKHMAN
NPM. 0434010179

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2010**

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SEKTOR PARIWISATA KOTA SURABAYA BERBASIS WEB

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Jurusan Teknik Informatika

Disusun oleh :

FUAD RAKHMAN
NPM. 0434010179

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2010**

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah* *rabbi alamin* terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki penyusun, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ **Sistem Informasi Geografis Sektor Pariwisata Kota Surabaya Berbasis Web** “ tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “VETERAN” Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini penyusun merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak. Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, Desember 2010

(Penyusun)

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Metodologi Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Konsep Dasar Website.....	9
2.1.1. Komponen Penyusun Web.....	9
2.2. Konsep Dasar GIS.....	10
2.2.1. Komponen GIS.....	11
2.2.2. Subsistem Utama GIS.....	12
2.2.3. Kemampuan Aplikasi GIS.....	14
2.3. Konsep Dasar Web GIS.....	15
2.3.1. Arsitektur Web GIS.....	16
2.3.2. Manajemen Data Web GIS.....	17
2.3.3. Detail Proses Web GIS.....	18
2.4. MapServer.....	19
2.4.1. Cara Kerja MapServer.....	20

2.4.2. Komponen Utama Mapserver.....	21
2.5. Gmap Aplikasi.....	24
2.5.1. Komponen Chameleon.....	25
2.6. Pengetahuan Peta.....	26
2.6.1. Proyeksi Peta.....	27
2.6.2. Konsep Dasar Pemetaan.....	30
2.7. ArcView GIS 3.3.....	31
2.7.1. ArcView Shape Files.....	31
2.7.2. Terminologi yang digunakan pada ArcView.....	32
2.7.3. Interface dan Tool-tool <i>ArcView GIS 3.3</i>	33
2.8. PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>).....	35
2.9. MySQL.....	36
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	38
3.1. Identifikasi Masalah.....	38
3.2. Perancangan Sistem.....	39
3.2.1. Document Flow.....	39
3.2.2. System Flow Diagram.....	43
3.2.3. Data Flow Diagram.....	46
3.3. Perancangan Antar Muka.....	53
3.3.1. Tampilan Halaman Utama (Home).....	53
3.3.2. Tampilan Halaman Profile.....	54
3.3.3. Tampilan Halaman Map GIS.....	55
3.3.4. Tampilan Halaman Guest Book.....	56
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM.....	58
4.1. Lingkungan Implementasi.....	58
4.2. Implementasi Basis Data.....	58
4.3. Implementasi Antar Muka.....	62
4.3.1. Halaman Menu Utama.....	63
4.3.2. Halaman Profile.....	64

4.3.3. Halaman Maps.....	65
4.3.4. Halaman Transportasi.....	66
4.3.5. Halaman Guest Book.....	67
4.3.6. Halaman News.....	68
BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....	69
5.1. Lingkungan Uji Coba.....	69
5.2. Skenario Uji Coba.....	69
5.3. Pelaksanaan Uji Coba.....	70
5.3.1. Uji Coba Proses Membuka Halaman Web pada setiap Halaman.....	70
5.3.2. Uji Coba Pengoperasian Halaman Maps.....	78
5.3.3. Uji Coba Penggunaan Fungsi Peta Legend	79
5.3.4. Uji Coba Penggunaan Fungsi Tools.....	81
5.3.5. Uji Coba Penggunaan Fungsi Navigation.....	82
5.3.6. Uji Coba Penggunaan Fungsi Navigasi Peta Indeks.....	84
5.3.7. Uji Coba Penggunaan quickview peta	85
5.3.8. Uji Coba Pengisian Guestbook	86
5.4. Evaluasi.....	87
BAB VI PENUTUP.....	88
6.1. Kesimpulan.....	88
6.2. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Komponen kunci GIS.....	11
Gambar 2.2.	Pembentukan Layer pada SIG.....	13
Gambar 2.3.	Arsitektur Web GIS.....	16
Gambar 2.4.	Thin Vs Thick system pada Client Server.....	17
Gambar 2.5.	Proses Request dan Response.....	18
Gambar 2.6.	Diagram peta digital berinteraksi dengan user.....	20
Gambar 2.7.	Diagram operasi standar pada MapServer.....	20
Gambar 2.8.	Tampilan peta dengan banyak layer.....	21
Gambar 2.9.	Tampilan konfigurasi khas <i>framework chameleon</i>	24
Gambar 2.10.	Sistem Proyeksi UTM.....	28
Gambar 2.11.	Salah satu Zone UTM.....	29
Gambar 2.12.	Tampilan Utama <i>ArcView GIS 3.3</i>	33
Gambar 2.13.	Tampilan Open Project <i>ArcView GIS 3.3</i>	34
Gambar 2.14.	Tampilan View.....	34
Gambar 2.15.	Tampilan Add Theme.....	35
Gambar 2.16.	Tampilan <i>ArcView GIS 3.3 Toolbars</i>	35
Gambar 3.1.	Document Flow Proses Pendataan.....	40
Gambar 3.2.	Document Flow Proses Pemetaan.....	41
Gambar 3.3.	Document Flow Proses Maintenance Peta.....	42
Gambar 3.4.	System Flow Diagram system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB	43
Gambar 3.5.	Overview Context Diagram system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB	47
Gambar 3.6.	Check Model Message dari Context Diagram.....	47
Gambar 3.7.	Overview DFD Level 0 system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB	49
Gambar 3.8.	Check Model Message dari DFD Level 0.....	49
Gambar 3.9.	Overview DFD Level 1 Maintenance Data Spasial Wilayah Geografis Kota Surabaya.....	50
Gambar 3.10.	Check Model Message dari DFD Level 1 Maintenance Data Spasial Wilayah Geografis Kota Surabaya	51
Gambar 3.11.	DFD Level 1 Maintenance Data Non-Spasial Wilayah Geografis Kota Surabaya.....	52
Gambar 3.12.	Check Model Message dari DFD Level 1 Maintenance Data Non- Spasial Wilayah Geografis Kota Surabaya.....	52
Gambar 3.13.	Halaman Utama (home) system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB	53
Gambar 3.14.	Halaman Profile system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB.....	54
Gambar 3.15.	Halaman Maps system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB	55
Gambar 3.16.	Halaman Guest Book system Informasi Geografis Kota SBY Berbasis WEB.....	56
Gambar 4.1.	Tabel attribute batas kecamatan.....	60

Gambar 4.2. Tabel attribute jalan raya.....	60
Gambar 4.3. Tabel attribute nama jalan.....	61
Gambar 4.4. Tabel attribute nama kelurahan.....	62
Gambar 4.5. Tampilan Halaman Home.....	63
Gambar 4.6. Tampilan Halaman Profile.....	64
Gambar 4.7. Tampilan Halaman awal Maps.....	65
Gambar 4.8. Tampilan Halaman Maps Utama.....	65
Gambar 4.9. Tampilan Halaman Transportasi.....	66
Gambar 4.10. Tampilan Halaman Guestbook.....	67
Gambar 4.11. Tampilan Halaman News.....	68
Gambar 5.1. Spesifikasi Perangkat Uji Coba.....	69
Gambar 5.2. Halaman Home WebGIS.....	71
Gambar 5.3. Halaman Profile WebGIS.....	72
Gambar 5.4. Halaman maps WebGIS.....	73
Gambar 5.5. Halaman View Maps.....	74
Gambar 5.6. Halaman Transportasi WebGIS.....	75
Gambar 5.7. Halaman News WebGIS.....	76
Gambar 5.8. Halaman Detail News WebGIS.....	77
Gambar 5.9. Halaman Guestbook WebGIS.....	78
Gambar 5.10. Halaman Utama Maps WebGIS.....	79
Gambar 5.11. Tampilan Fungsi Legend pada WebGIS.....	80
Gambar 5.12. Tampilan Halaman Utama Maps WebGIS setelah di- <i>refresh</i>	80
Gambar 5.13. Tampilan Halaman Utama Maps dengan fungsi <i>tools map size</i>	81
Gambar 5.14. Tampilan Maps Setelah di-resize.....	81
Gambar 5.15. Tampilan Button Navigasi Maps.....	82
Gambar 5.16. Hasil <i>Zoom in</i> Peta.....	82
Gambar 5.17. Hasil <i>Zoom out</i> Peta.....	83
Gambar 5.18. Hasil <i>recenter</i> Peta.....	83
Gambar 5.19. Tampilan <i>query information</i> Peta.....	84
Gambar 5.20. Proses <i>zoom</i> Peta melalui Peta Indeks.....	85
Gambar 5.21. Hasil dari Proses <i>zoom</i> Peta melalui Peta Indeks.....	85
Gambar 5.22. Proses Pemilihan Lokasi Menggunakan <i>Quickview</i>	86
Gambar 5.23. Hasil Dari Proses <i>Quicview</i> Peta.....	86
Gambar 5.24. Tampilan Guest Book Setelah diisi oleh Pelanggan.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Prinsip GIS dan Pengembangan Web.....	15
Tabel 2.2. Perbandingan Peta dan SIG.....	29

ABSTRAK

Untuk membantu mengoptimalkan pencarian data dan pengolahan informasi geografis kota Surabaya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), maka yang dapat dilakukan adalah merancang Sistem Informasi Geografis berbasis web dengan menggunakan perangkat lunak MapServer MS4W versi 1.2, merancang dan membangun Sistem Informasi Geografis Sektor Pariwisata Kota Surabaya Berbasis Web yang memiliki fasilitas peta online kota Surabaya, membuat digitasi peta dasar dua dimensi (2D) pada berbagai wilayah/daerah cakupan dengan berbagai skala dengan membangun sistem database spatial yang mudah diperbaharui dan digunakan. Sehingga informasi yang berbentuk database dapat ditampilkan dalam bentuk peta visual, serta membuat peta digital dua dimensi (2D) dengan menggunakan sistem Layering (pelapisan) dalam menggabungkan beberapa unsur informasi seperti (tempat wisata, jalan, batas wilayah, batas kecamatan, dan lain-lain)

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode yaitu antara lain pengumpulan data, studi literatur, perancangan sistem, implementasi, ujicoba, dan pembuatan kesimpulan.

Hasil evaluasi dari uji coba terhadap aplikasi yang telah dilakukan membuktikan bahwa aplikasi telah berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing dan telah dilengkapi dengan fasilitas penanganan kesalahan saat berinteraksi dengan pengguna yang sangat membantu sistem untuk berjalan secara optimal. Tampilan peta sudah sesuai dengan peta digital yang dibuat. Untuk kedepannya Sistem Informasi Geografis sektor pariwisata kota Surabaya berbasis Web ini tidak hanya menampilkan lokasi geografis pariwisata saja, tetapi juga menampilkan pemetaan hotel, tempat kuliner dan travel yang ada di Surabaya.

Kata kunci : SIG Pariwisata, Web GIS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya merupakan kota metropolitan terbesar kedua di Indonesia setelah ibukota Jakarta. Perkembangan kota pahlawan ini setidaknya ditunjukkan dengan peningkatan pertumbuhan penduduk dan perubahan peruntukan lahan yang semakin cepat. Hal ini terjadi karena kemajuan kota Surabaya terutama dalam bidang pariwisata yang menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan local dari Surabaya dan sekitarnya. Kondisi ini berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan informasi tentang peta geografis kota Surabaya yang mudah diakses di internet.

Surabaya sebagai ibukota propinsi Jawa Timur merupakan pusat budaya, pendidikan, pariwisata, maritim, industri, perdagangan (BUDIPAMARINDA). Bertolak dari pemikiran Surabaya sebagai kota besar yang banyak dikunjungi orang dari luar dan untuk mengelolanya dibutuhkan biaya yang cukup besar, sedangkan Surabaya sendiri tidak memiliki sumber alam yang bisa digali, maka sektor jasa terutama pariwisata yang dikembangkan.

Perkembangan teknologi internet ikut mendukung perkembangan aplikasi Sistem Informasi Geografis. Aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis web kini dikembangkan menuju arah aplikasi terdistribusi, dimana pemakai tidak terikat pada suatu komputer khusus untuk mendapatkan informasi data spasial. Karena minimnya aplikasi informasi wisata di Indonesia, khususnya Surabaya, maka dalam Jurnal ini.

Dibuat aplikasi berupa informasi pariwisata berbasis web yang diharapkan bisa membantu para wisatawan untuk lebih mengenal Surabaya dari informasi-informasi yang disediakan dan dapat melakukan perjalanan wisata dengan efektif dan mudah.

Salah satu alternatif yang dilakukan untuk mengatasi hal itu adalah digunakannya aplikasi-aplikasi *GIS (Geographical Information System)* yang bersifat *opensource (OS)*. Namun demikian biasanya aplikasi-aplikasi yang menggunakan *open source* merupakan aplikasi yang tidak mudah dipelajari. Namun dibandingkan dengan aplikasi yang komersil yang mahal, aplikasi alternatif ini dapat diterapkan tanpa menggunakan biaya yang besar dan menjunjung Hak Cipta sesuai UU. No. 19 tahun 2002.

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau juga yang terkenal dengan nama Geographic Information System (GIS) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang menggabungkan antara unsur peta (geografis) dan yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, informasi tentang peta tersebut (data atribut) analisa, memperagakan dan menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan, mengolah dan meneliti permasalahan bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik. Sistem Informasi Geografis (SIG) akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang berarti seiring kemajuan teknologi informasi. Bergulirnya otonomi daerah beberapa tahun lalu dan peningkatan kebutuhan akan perlunya informasi kebumihantaran dalam rangka pengelolaan sumber daya alam menjadi pemicu peningkatan penggunaan SIG di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk membantu mengoptimalkan pencarian data dan pengolahan informasi geografis kota Surabaya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS), maka yang dapat dilakukan :

- a. Bagaimana merancang Sistem Informasi Geografis berbasis web dengan menggunakan perangkat lunak *MapServer MS4W versi 1.2*.
- b. Bagaimana merancang dan membangun *Sistem Informasi Geografis Sektor Pariwisata Kota Surabaya Berbasis Web*, yang memiliki fasilitas peta *online* kota Surabaya.
- c. Bagaimana membuat digitasi peta dasar dua dimensi (2D) pada berbagai wilayah/daerah cakupan dengan berbagai skala dengan membangun sistem *database spatial* yang mudah diperbaharui dan digunakan. Sehingga informasi yang berbentuk *database* dapat ditampilkan dalam bentuk peta *visual*.
- d. Bagaimana membuat peta digital dua dimensi (2D) dengan menggunakan sistem *Layering* (pelapisan) dalam menggabungkan beberapa unsur informasi seperti (tempat wisata, jalan, batas wilayah, batas kecamatan, dan lain-lain).

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan yang dihadapi dalam penanganan program aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk analisa sektor/bidang pariwisata kota Surabaya, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis membatasi ruang lingkup permasalahan pada :

- a. Perancangan aplikasi ini menggunakan metode *WebGIS (Geographical Information System)* dengan fungsi menampilkan peta digital kota Surabaya berbasis *web (on-line)*.
- b. Fungsi dari aplikasi ini adalah untuk menampilkan peta digital wilayah geografis kota Surabaya saja yang meliputi : peta pariwisata, jalan, batas wilayah, batas kecamatan, dan lain-lain). Tidak membahas tentang peta wilayah potensial dan peta prasarana dan infrastruktur kota Surabaya.
- c. Web ini bersifat *statis* sehingga tidak ada fungsi admin untuk pengeditan peta melalui *web*.
- d. Database spasial sudah ter-integrasi secara otomatis dalam proses pembuatan peta di *ArcView GIS 3.3*.
- e. Peta yang digunakan untuk penelitian ini adalah peta 2D (dua dimensi) tidak mendukung tampilan peta 3D (tiga dimensi).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan aplikasi ini antara lain:

Mengembangkan peta digital berbasis Web GIS untuk memudahkan penyampaian data dan informasi tentang peta wisata wilayah geografis Kota Surabaya yang meliputi :

- 1) Peta wisata yg merupakan tata letak beserta informasi wisata yg ada di Surabaya.
- 2) Batas-batas wilayah seperti batas kota, batas kecamatan, batas kelurahan, dan batas wilayah pemerintahan.

- 3) Peta geografis jalan, meliputi jalan kota (arteri dan kolektor), jalan tol dan jalan kecil.
- 4) Informasi nama-nama jalan di kota Surabaya dan nama-nama kelurahan dan kecamatan yang ada di Surabaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diberikan pada pembuatan aplikasi ini adalah :

- a. Bagi pihak Pemerintah Daerah : Memberikan kemudahan dalam pencarian data khususnya sektor/bidang pariwisata pada wilayah kota Surabaya.
- b. Bagi umum : Memberikan kemudahan dalam pencarian informasi-informasi yang berhubungan dengan pariwisata yang ada di kota surabaya secara *online* melalui jaringan intranet/internet tanpa mengenal batas geografi penggunaanya.
- c. Universitas : Sebagai informasi ilmiah dan sekaligus sebagai bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan teknologi informasi khususnya sistem informasi geografi.

1.6 Metodologi

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode yaitu :

- a). Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini dilakukan secara observasi, yaitu pengamatan langsung pada BPS dan Dinas Pariwisata kota Surabaya.

- b). Studi Literatur

Metode ini digunakan sebagai acuan untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi, mangacu pada buku-buku yang tercantum pada daftar pustaka.

c). Perancangan Sistem

Melakukan analisa awal tentang sistem yang akan dibuat yaitu suatu pemecahan masalah yang dilakukan untuk perancangan dan pembuatan *Sistem Informasi Geografis Sektor Pariwisata Kota Surabaya Berbasis Web*.

Perancangan sistem meliputi:

- 1) Pembuatan DFD (*Data Flow Diagram*) untuk menggambarkan arus data serta proses pengolahan data yang ada pada sistem yang akan dibuat.
- 2) Pembuatan dan perancangan sistem menggunakan *ArcView GIS 3.3* , *MapServer* berbasis *windows MS4W 1.2.2*, *Chameleon 2.2.1* dan *database MySQL*.

d). Implementasi

Yaitu waktu melakukan pelaksanaan pembuatan skripsi ini dilakukan \pm selama 6 bulan. Dalam waktu kurun wktu tersebut telah dilakukan pengumpulan-pengumpulan data-data yang ada hubungannya dengan tugas akhir ini mengenai bidang pariwisata secara detail sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

e). Uji Coba

Melakukan test uji coba program yang telah dibuat untuk mengetahui apakah program tersebut sudah sesuai dengan apa yang telah diharapkan.

f). Pembuatan Kesimpulan

Dalam bagian akhir skripsi dibuat kesimpulan dan saran sesuai dengan dasar teori yang mendukung dalam pembuatan skripsi ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk dapat lebih memudahkan pembuatan dan pemahaman isi tugas akhir ini maka penyajian tugas akhir ini dibagi dalam lima bagian utama dengan struktur sebagai berikut

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode yang digunakan untuk pengambilan data serta sistematika penulisan.

BAB II : TEORI PENUNJANG

Pada bab ini membahas mengenai landasan teori-teori pendukung dari perancangan dan pembuatan aplikasi SIG untuk analisa sektor/bidang pariwisata wilayah kota Surabaya yang dibuat sebagai literatur.

BAB III : ANALISIS DAN RANCANGAN

Bab ketiga ini menjelaskan analisis dan rancangan aplikasi. Rancangan aplikasi berupa rancangan antarmuka, rancangan data (*Data Flow Diagram*) dan rancangan *flowchart*.

BAB IV : IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan proses dari program yang telah kami rancang, kemudian dilanjutkan dengan menjelaskan tampilan (interface) dan keterangan mengenai program kami tersebut.

BAB V : UJI COBA

Bab kelima ini melakukan uji coba program yang telah dibuat.

BAB IV : PENUTUP

Pada bagian ini akan memberikan beberapa kesimpulan dan saran-saran yang kemungkinan akan digunakan dalam pengembangan sistem dari program selanjutnya. Disamping itu penulis juga akan memberikan saran yang sekiranya dapat bermanfaat bagi pembaca

HyperText Markup Language (HTML) dan *Cascading Style Sheet (CSS)* merupakan komponen-komponen yang terkait dengan penyajian informasi dalam sebuah halaman *web browser*.

Web Browser merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengakses halaman *web*. Contoh *web browser* misalnya *Internet Explorer* dan *Netscape Navigator*. *Internet Explorer* dikembangkan oleh *Microsoft* yang merupakan perusahaan perangkat lunak terbesar di dunia pada saat ini. Sedangkan *Netscape Navigator* dikembangkan oleh *Netscape*.

2.2. Konsep Dasar GIS

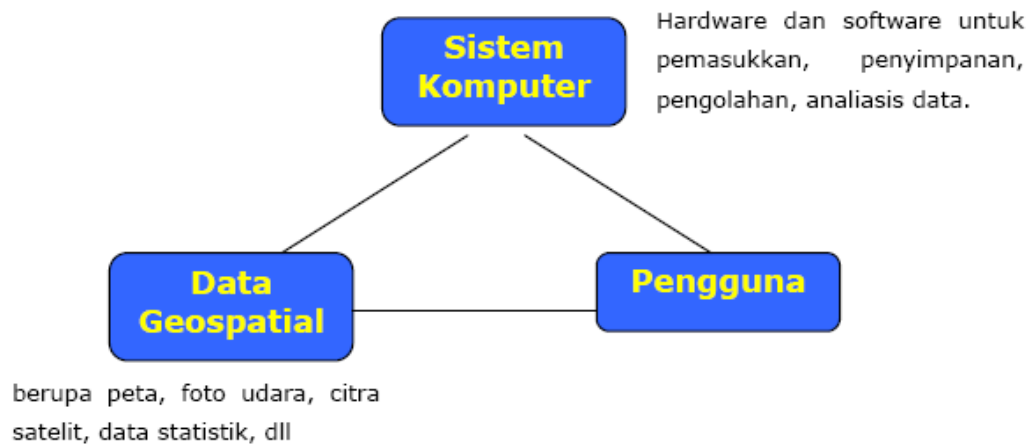
Menurut **Nur Meita Indah Mufidah (2006)** *GIS (Geographical Information System)* atau dikenal pula dengan SIG (Sistem Informasi Geografis) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang menggabungkan antara unsur peta (geografis) dan informasinya tentang peta tersebut (data atribut) yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, analisa, memperagakan dan menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan, mengolah dan meneliti permasalahan.

Data spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumian (*georeference*) di mana berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Sekarang ini data spasial menjadi media penting untuk perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan pada cakupan wilayah nasional, regional maupun lokal. Pemanfaatan data spasial semakin meningkat setelah adanya teknologi pemetaan digital dan pemanfaatannya pada SIG (Sistem Informasi Geografis).

Dengan definisi ini, maka terlihat bahwa aplikasi GIS di lapangan cukup luas terutama bagi bidang yang memerlukan adanya suatu sistem informasi tidak hanya menyimpan, menampilkan, dan menganalisa data atribut saja tetapi juga unsur geografisnya seperti PT. Telkom, Pertamina, Departemen Kelautan, Kehutanan, Bakosurtanal, Marketing, Perbankan, Perpajakan, dan yang lainnya.

2.2.1. Komponen GIS

Komponen kunci dalam GIS adalah sistem komputer, data *geospatial* (data atribut) dan pengguna, yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1. Komponen kunci GIS

Sumber-sumber data *geospatial* adalah peta digital, foto udara, citra satelit, tabel statistik dan dokumen lain yang berhubungan. *Data geospatial* dibedakan menjadi:

- Data grafis/geometris, mempunyai tiga elemen : titik (*node*), garis (*arc*) dan luasan (*poligon*) dalam bentuk *vector* ataupun *raster* yang mewakili geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi dan arah.

b. Data atribut/data tematik

Fungsi pengguna berguna untuk memilih informasi yang diperlukan, seperti membuat standar *update* data yang efisien, analisa *output* untuk hasil yang diinginkan serta merencanakan aplikasi.

2.2.2. Subsistem Utama GIS

GIS terdiri dari empat subsistem utama :

(a) Sub-sistem Masukan

Perangkat untuk menyediakan data sampai siap dimanfaatkan oleh pengguna, yang berupa peralatan pemetaan *terestris*, *fotogrametri*, *digitasi*, *scanner*, dsb. Pada umumnya *output* dari perangkat tersebut berupa peta, citra dan tayangan gambar lainnya.

(b) Sub-sistem Database

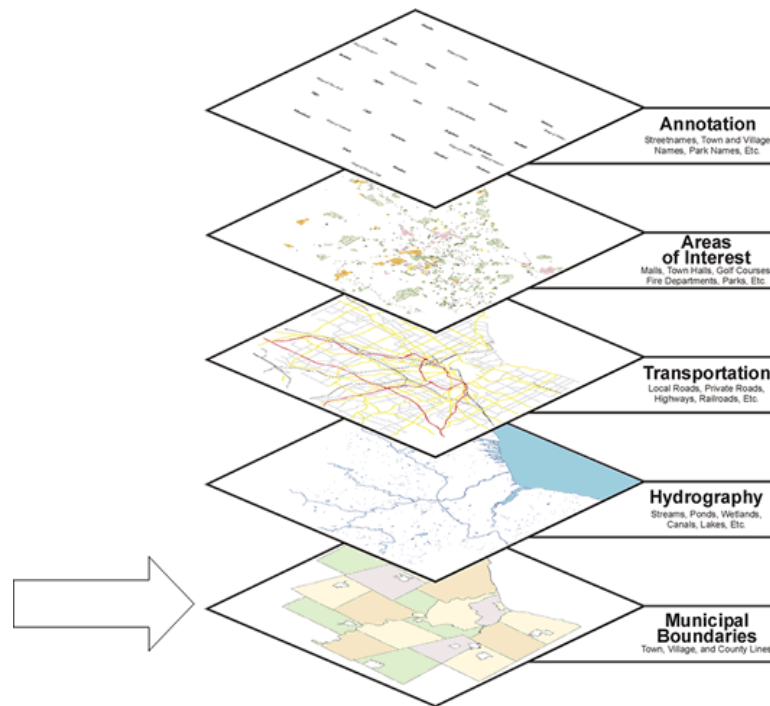
Digitasi peta dasar pada berbagai wilayah/daerah cakupan dengan berbagai skala telah dan terus dilakukan dalam rangka membangun sistem *database spatial* yang mudah diperbaharui dan digunakan dengan *data literal* sebagai komponen utamanya.

(c) Sub-sistem Pengolahan Data

Pengolahan data baik yang berupa *vector* maupun *raster* dapat dilakukan dengan berbagai software seperti *AUTOCAD*, *ARC/INFO*, *ERDAS*, *MAPINFO*, *ILWIS*. Untuk metode *vector* biasanya disebut digitasi sedangkan *raster* dikenal dengan metode *overlay*.

Salah satu karakteristik *software GIS* adalah adanya sistem *Layer* (pelapisan) dalam menggabungkan beberapa unsur informasi (penduduk, tempat tinggal, jalan, persil tanah, dll). Seperti: *Layer*, *Coverage* (*ArcInfo* produk *ESRI*),

Theme (ArcView produk ESRI), *Layer* (AutoCAD Map produk Autodesk), *Table* (MapInfo produk MapInfo Corp.), dan lain-lainya.



Gambar 2.2. Pembentukan Layer pada SIG

Pada gambar diatas menunjukkan 5 *layer* yang terdiri atas

- 1) Grid (*Municipal Boundaries*),
- 2) Layer perairan (*Hydrography*),
- 3) Jalan (*Transportation*),
- 4) Tempat – tempat penting (*Area of Interest*) dan,
- 5) Keterangan peta / nama-nama jalan (*Annotation*)

Peta akan terlihat berdasarkan *layer* yang tersusun dimana *layer* yang paling atas adalah *layer* yang tampak diatas.

(d) Sub-sistem Penyajian Informasi,

Dilakukan dengan berbagai media agar mudah dimanfaatkan oleh pengguna.

2.2.3. Kemampuan Aplikasi GIS

(a) Bidang Telekomunikasi

Digunakan untuk manajemen inventarisasi jaringan telekomunikasi, perencanaan jaringan tahun berikutnya, seperti halnya penentuan letak sentral, RK, DP yang optimal dan seterusnya sampai ke pelanggan, dll.

(b) Bidang Sumberdaya Alam

Mencakup inventarisasi, manajemen, dan kesesuaian lahan untuk pertanian, perkebunan, perikanan, kehutanan, perencanaan tata guna lahan, analisa daerah rawan bencana alam, dsb.

(c) Bidang Lingkungan

Mencakup perencanaan sungai, danau, laut, evaluasi pengendapan lumpur/sedimen, pemodelan pencemaran udara, limbah berbahaya dsb.

(d) Ekonomi, Bisnis, marketing

Mencakup penentuan lokasi bisnis yang prospektif untuk bank, pasar swalayan, mesin ATM, dsb.

(e) Bidang Trasportasi dan Perhubungan

Mencakup inventarisasi jaringan transportasi, analisa kesesuaian dan penentuan rute-rute alternatif transportasi, manajemen pemeliharaan dan perencanaan perluasan jalan, dsb.

(f) Bidang Kesehatan

Mencakup penyediaan data atribut dan spasial yang menggambarkan distribusi penderita suatu penyakit, pola penyebaran penyakit, distribusi unit kesehatan, dsb.

2.3. Konsep Dasar Web GIS

Menurut **Denny Charter (2005)** *GIS* merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi. *GIS* memiliki kemampuan untuk melakukan pengolahan data dan melakukan operasi-operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Aplikasi *GIS* saat ini tumbuh tidak hanya secara jumlah aplikasi namun juga bertambah dari jenis keragaman aplikasinya.

Pengembangan aplikasi *GIS* kedepannya mengarah kepada aplikasi berbasis *Web* yang dikenal dengan *Web GIS*. Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukkan potensi yang besar dalam kaitannya dengan geo informasi. Sebagai contoh adalah adanya peta *online* sebuah kota dimana pengguna dapat dengan mudah mencari lokasi yang diinginkan secara *online* melalui jaringan intranet/internet tanpa mengenal batas geografi penggunanya.

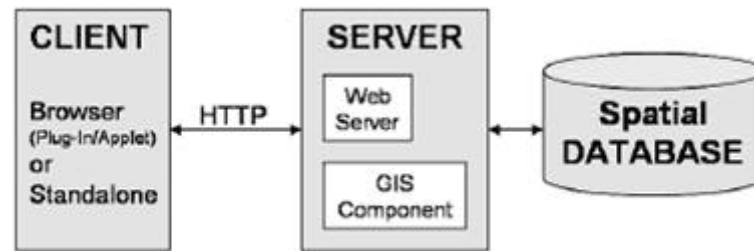
Secara umum Sistem Informasi Geografis dikembangkan berdasarkan pada prinsip *input*/masukan data, manajemen, analisis dan representasi data. Di lingkungan *web* prinsip-prinsip tersebut di gambarkan dan di implementasikan seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.1. Prinsip GIS dan Pengembangan Web:

Prinsip GIS	Pengembangan Web
Data <i>Input</i>	<i>Client</i>
Manajemen Data	DBMS dengan komponen spasial
Analisis Data	<i>GIS Library</i> di Server
Representasi Data	<i>Client/server</i>

2.3.1 Arsitektur Web GIS

Untuk dapat melakukan komunikasi dengan komponen yang berbeda-beda di lingkungan *web* maka dibutuhkan sebuah *web server*. Karena standar dari *geo data* berbeda-beda dan sangat spesifik maka pengembangan arsitektur sistem mengikuti arsitektur '*Client Server*'.



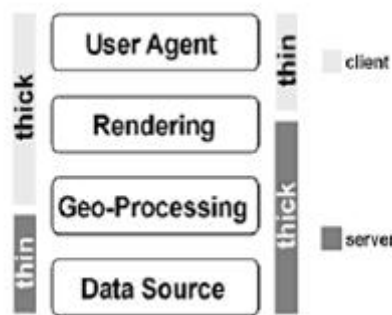
Gambar 2.3. Arsitektur Web GIS

Gambar diatas menunjukkan arsitektur minimum sebuah sistem *Web GIS*. Aplikasi berada disisi *client* yang berkomunikasi dengan *Server* sebagai penyedia data melalui *web protocol* seperti HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*).

Aplikasi seperti ini bisa dikembangkan dengan *web browser* (*Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer, dll*). Untuk menampilkan dan berinteraksi dengan data GIS, sebuah browser membutuhkan *Plug-In* atau *Java Applet* atau bahkan keduanya. *Web Server* bertanggung jawab terhadap proses permintaan dari client dan mengirimkan tanggapan terhadap respon tersebut. Dalam arsitektur *web*, sebuah *web server* juga mengatur komunikasi dengan *server side* GIS Komponen. *Server side* GIS Komponen bertanggung jawab terhadap koneksi kepada *database spasial* seperti menterjemahkan *query* kedalam *SQL* dan membuat representasi yang diteruskan ke *server*. Dalam kenyataannya *Side Server* GIS Komponen berupa *software libraries* yang menawarkan layanan khusus

untuk analisis spasial pada data. Selain komponen hal lain yang juga sangat penting adalah aspek fungsional yang terletak di sisi *client* atau di *server*.

Gambar berikut dua pendekatan yang menunjukkan kemungkinan distribusi fungsional pada *sistem client/server* berdasarkan konsep *pipeline visualization*.



Gambar 2.4. Thin Vs Thick System pada Client Server

Pendekatan-1 : *Thin Client* : Memfokuskan diri pada sisi *server*. Hampir semua proses dan analisa data dilakukan berdasarkan request disisi *server*. Data hasil pemrosesan dikirimkan ke *client* dalam format HTML, yang didalamnya terdapat *file* gambar sehingga dapat dilihat dengan *browser*. Pada pendekatan ini interaksi pengguna terbatas dan tidak fleksibel

Pendekatan-2 : *Thick / Fat Client* : Pemrosesan data dilakukan disisi *client*, data dikirim dari *server* ke *client* dalam bentuk data *vector* yang disederhanakan. Pemrosesan dan penggambaran kembali dilakukan disisi *client*. Cara ini menjadikan *user* dapat berinteraksi lebih interaktif dan fleksibel.

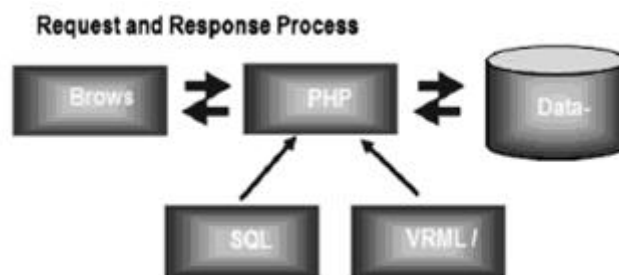
2.3.2 Manajemen Data Web GIS

Untuk melakukan manajemen data geografis paling tidak dibutuhkan sebuah *Database Management System (DBMS)*. Pemodelan berorientasi objek menjadi sangat dibutuhkan karena pemodelan basisdata *relational* tidak mampu

melakukan penyimpanan *data spatial*. Pada analisis spasial sistem manajemen *database* memberikan beberapa keragaman. Ada beberapa keragaman aplikasi yang dapat digunakan sebagai *database* seperti *Oracle Spatial*, *PostgreSQL*, *Informix*, *DB2*, *Ingres* dan yang paling populer saat ini adalah *MySQL*. Untuk mendapatkan pengembangan fungsional analisis pada level *database* beberapa DBMS telah mendukung *procedural* bahasa pemrograman.

2.3.3. Detail Proses Web GIS

Object Geo Spatial terdiri dari informasi data spasial dan data non spasial. Informasi Spasial dapat divisualisasikan dengan mengkonversinya *Virtual Reality Modelling Language (VRML)* dan data non Spasial ditampilkan secara dinamis di halaman HTML. Gambar berikut menunjukkan proses request data standart. Request memanggil desain dari PHP yang berinteraksi dengan *database*. Setelah menerima respon system mengikuti alur seperti pada gambar.



Gambar 2.5. Proses Request dan Response

Database mengirimkan *request* data ke PHP, hasil respon dari *request* berupa format data dikirimkan kembali melalui *browser*. Di saat *client* melakukan *request* koneksi dilakukan ke *DBMS*, kemudian informasi spasial yang dipilih dari *DBMS* di convert kedalam bentuk *VRML*. *Browser Plug In* di sisi client menampilkan keluaran *VRML* sebagai keluaran menjadi peta. *VRML* juga

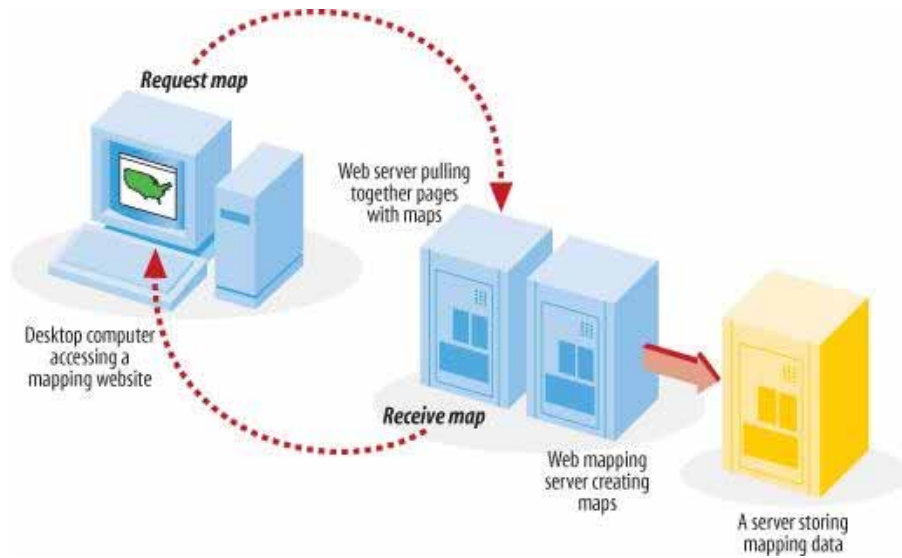
menyediakan script yang memungkinkan sebuah proses disaat user mengklik objek. Melalui *VRML* ini *request* dikirimkan ke aplikasi di *server*. *Server* menerima dan menterjemahkan menjadi informasi dan mengirimkannya ke *HTML* untuk di tampilkan ke *browser*.

Untuk menerima data spasial dan non-spasial dari *DBMS* dibutuhkan sebuah teknik yang mampu mengkomunikasikan antara *client* dan *database* pada *server*. Teknik seperti ini sudah tersedia di *PHP*, *ASP*, *ASP.net*, atau *JSP*. Pemilihan tekniknya disesuaikan dengan *web server* yang digunakan.

2.4. MapServer

Menurut **Denny Charter (2005)** *MapServer* adalah aplikasi *Open Source* yang memungkinkan sebuah data peta diakses melalui *web*. Teknologi ini pertama kali dikembangkan oleh Universitas *Minesotta* Amerika Serikat. Hadirnya *MapServer* menjadikan pekerjaan membuat Peta Digital menjadi lebih mudah dan interaktif. *MapServer* adalah sebuah lingkungan pengembangan bersifat sumber terbuka (open source) untuk pengembangan aplikasi internet yang memungkinkan pengolahan spasial.

Interaktif peta disini diartikan bahwa pengguna dapat dengan mudah melihat dan mengubah tampilan peta seperti *zoom*, *rotate*, dan menampilkan informasi (seperti menampilkan info jalan) dan analisis (seperti menentukan rute perjalanan) pada permukaan geografi. Diagram berikut menggambarkan bagaimana *user* berinteraksi dengan peta interaktif berbasis *MapServer*.



Gambar 2.6. Diagram Peta Digital Berinteraksi dengan User

2.4.1. Cara Kerja MapServer

Map Server bekerja secara berdampingan dengan aplikasi *web server*. *Web Server* menerima request peta melalui *MapServer*. *MapServer* melakukan *generate request* terhadap peta dan mengirimkannya ke *web server* seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.7. Diagram Operasi Standar pada MapServer

Fungsi utama dari *MapServer* adalah melakukan pembacaan data dari banyak sumber dan menempatkannya kedalam beberapa *layer* secara bersamaan menjadi *file graphic*. Salah satu *layer* bisa saja berupa gambar satelit. Setiap *layer* saling *overlay* satu dengan lainnya dan ditampilkan kedalam *web browser*. Sebuah contoh tampilan *overlaying* yang baik diperlihatkan seperti gambar berikut.



Gambar 2.8. Tampilan Peta dengan banyak Layer

Dari gambar tersebut kita bisa melihat sebuah foto satelit (diperoleh dari *remote server*), garis-garis jalan, lokasi perkotaan, dan label-label kota yang ditampilkan secara *generic* oleh *MapServer*. Proses penggambaran peta (*rendering*) muncul setiap kali permintaan terhadap peta baru yang dilakukan oleh *Mapserver* termasuk ketika *user* melakukan *level zoom* terhadap tampilan peta.

2.4.2. Komponen Utama MapServer

MapServer menghasilkan keluaran berupa *file graphic* berdasarkan masukan yang diberikan oleh *user*. Komponen kuncinya adalah *MapServer*

executable yang terdiri dari *CGI (Common Gateway Interface)*, file peta, sumber data dan *output* gambar. Seperti pada gambar dibawah ini semua komponen bekerja bersama-sama, setelah user melakukan *request*/permintaan maka *CGI* akan mengakses file peta, menggambarkan informasi yang didapat dari sumber data dan kembali menampilkannya pada peta.

(a) Mapserver Executable

Secara sederhana *MapServer* menjalankan *executable* aplikasi *CGI* pada *web server* yang secara teknis merupakan proses *stateless* berbasis pada *HTTP*. *Stateless* adalah sebuah proses permintaan yang dilanjutkan dengan *stop running*. Aplikasi *CGI* menerima permintaan dari *web server*, kemudian proses dilakukan dan mengembalikan respon atau data ke *web server*. *CGI* bekerja sangat sederhana tidak diperlukan sebuah pemrograman untuk dapat menggunakannya. Kita tinggal melakukan edit berdasarkan *text base*, konfigurasi *runtime file*, membuat halaman *web*, dan menempatkannya bekerja pada *web server*. *MapServer CGI executable* bekerja sebagai perantara antara file peta dengan program *web server* yang meminta peta. Permintaan di lewatkan dalam bentuk *CGI parameter* dari *web server* menuju *MapServer*. Gambar yang di buat oleh *MapServer* selanjutnya memberikan *feed back* ke *web server* dan selanjutnya menuju *user* melalui *web browser*.

(b) MapServer Map File

MapServer seperti sebuah mesin yang membutuhkan bahan bakar untuk dapat bekerja dan membutuhkan system pengiriman (*delivery system*) bahan bakar untuk mencapai mesin . Program *MapServer* perlu mengetahui *layer* peta yang akan digambar, bagaimana menggambarkannya, dan dimana lokasi sumber

datanya. Data merupakan bahan bakarnya dan file peta atau *.map.file* merupakan system pengirimannya (*delivery system*). File Peta adalah *text* konfigurasi yang terdiri dari *list setting* yang digunakan untuk menggambar dan berinteraksi dengan peta. Informasi yang termuat didalamnya adalah *layer* data apa yang akan digambar, dimana fokus geografis petanya, sistem proyeksi yang digunakan, format apa yang akan digunakan untuk menampilkan gambar, dan cara menentukan legenda dan skala pada peta.

Contoh script dasar pemetaan dengan satu layer.

```
MAP
SIZE 600 300
EXTENT -180 -90 180 90
LAYER
NAME countries
TYPE POLYGON
STATUS DEFAULT
DATA countries.shp
CLASS
OUTLINECOLOR 100 100 100
END
END
END
```

Ketika *request* atau permintaan datang dari aplikasi *MapServer* maka *request* tersebut akan menyebutkan spesifikasi file peta yang diinginkan. Kemudian *MapServer* membuat petanya berdasarkan pada *setting* file peta yang diberikan tadi.

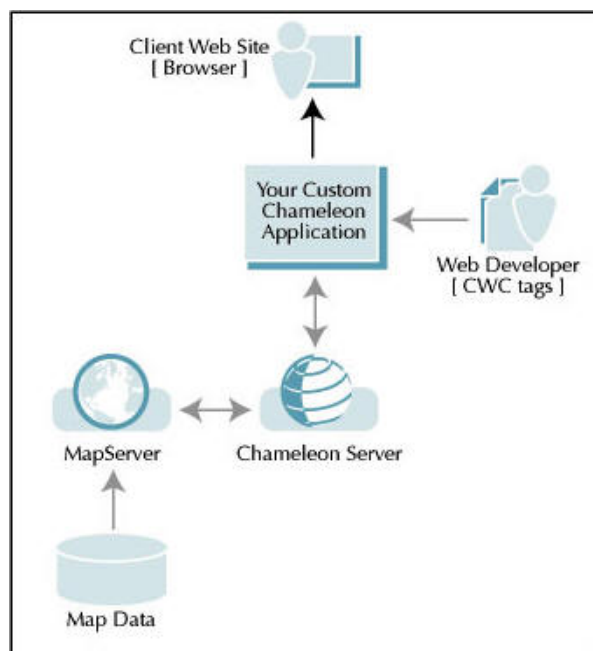
(c) Sumber Data

Seperti dijelaskan pada analogi diatas bahwa file peta adalah system pengiriman (*delivery system*) bahan bakarnya dan sumber data adalah bahan bakarnya. *Map Server* dapat menggunakan sebuah *array* dalam jumlah besar untuk menghasilkan peta. Opsional akses data ditambahkan untuk dapat mengakses lusinan format data *raster* dan *vector*. *MapServer* bisa menggunakan

spesifikasi *Open Geospatial Consortium (OGC)* untuk mengakses dan melakukan sharing data melalui internet. Layer peta juga bisa di *request* dari *remote server* yang juga berpedoman pada spesifikasi *OGC*.

2.5. Chameleon

Menurut **Denny Charter (2005)** *Chameleon* merupakan salah satu *framework* atau *tools* yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi pemetaan (GIS) yang dengan memanfaatkan spesifikasi berbasis layanan *web*. *Tool* yang merepresentasikan kemajuan yang bersifat revolusioner di bidang teknologi *web mapping* ini menggunakan *MapServer* dan juga dapat mengakses data spasial (dari *Web Map Server Remote*) dengan memanfaatkan spesifikasi (protokol) *OGC*. *Framework Chameleon* telah dikembangkan oleh DM Solution Group dengan tujuan untuk menghasilkan lingkungan kerja yang sangat *customizable* dan *adaptable* dalam pendistribusian (*deployment*) dan pengelolaan aplikasi-aplikasi *web-mapping*.



Gambar 2.9. Tampilan Konfigurasi Khas *Framework Chameleon*

2.5.1 Komponen Chameleon

Secara umum, juga Nampak pada gambar 2.9 di atas, teknologi Chameleon dapat dibagi ke dalam tiga komponen utama :

- 1) *Chameleon Web Mapping Componet (CWC)*
- 2) *Chameleon Server*
- 3) *Mapserver*

Komponen *CWC* merupakan kumpulan *widget* (elemen dasar) dari aplikasi *chameleon* yang menangani bagian fungsionalitas yang terkait erat dengan *web-mapping*. Komponen ini didefinisikan melalui *tags CWC* khusus di dalam halaman *web HTML* standard. Sebagai misal, dengan komponen *CWC*, objek peta (*map*) atau *zoom tool* terkait dapat didefinisikan di halaman *web* untuk kemudian ditentukan lokasi detailnya di halaman *web*, ukurannya, dan beserta parameter-parameter lainnya.

Komponen yang kedua, *chameleon server*, bertugas untuk menerima dokumen-dokumen dalam bentuk *HTML* dan kemudian memproses setiap individu komponen terkait. Kemudian, komponen yang kedua ini juga akan bertugas dalam mengelola aplikasi *web-mapping* dan berkomunikasi dengan ‘mesin-peta’-nya (*MapServer*) untuk menghasilkan dan mengintegrasikan bagian-bagian yang kemudian membentuk komposisi peta.

Komponen ketiga, *Mapserver*, merupakan ‘mesin peta’ backend yang menghasilkan *map images*, mengelola data yang terpetakan, dan menangani semua pemrosesan geografis.

Arsitektur *three-tiers* ini memungkinkan setiap pengguna teknologi *chameleon* untuk bekerja pada tingkatan yang paling nyaman. Dan jika

fungsionalitas yang diperlukan sudah tersedia di dalam kumpulan *CWC*, maka aplikasi-aplikasi *web-GIS* atau *web-mapping* dapat dengan cepat dibangun, didistribusikan, dan kemudian dimodifikasi dengan mudah (tanpa penguasaan teknis yang tinggi)

2.6. Pengetahuan Peta

Menurut **Nur Meita Indah Mufidah (2006)** Peta merupakan suatu representasi konvensional (miniatur) dari unsur-unsur fisik (alamiah dan buatan manusia) dari sebagian atau keseluruhan permukaan bumi di atas media bidang datar dengan skala tertentu. Adapun persyaratan-persyaratan geometrik yang harus dipenuhi oleh suatu peta sehingga menjadi peta yang ideal adalah:

- a. Jarak antara titik-titik yang terletak di atas peta harus sesuai dengan jarak aslinya di permukaan bumi (dengan memperhatikan faktor skala tertentu).
- b. Luas suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan luas sebenarnya (juga dengan mempertimbangkan skalanya).
- c. Sudut atau arah suatu garis yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan arah yang sebenarnya (seperti di permukaan bumi).
- d. Bentuk suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan bentuk yang sebenarnya (juga dengan mempertimbangkan faktor skalanya).

Pada kenyataannya di lapangan merupakan hal yang tidak mungkin menggambarkan sebuah peta yang dapat memenuhi semua kriteria di atas, karena permukaan bumi itu sebenarnya melengkung. Sehingga pada saat melakukan proyeksi dari bentuk permukaan bumi yang melengkung tersebut ke dalam bidang datar (kertas) akan terjadi distorsi. Oleh karena itu maka akan ada kriteria yang tidak terpenuhi, prioritas kriteria dalam melakukan proyeksi peta tergantung dari

penggunaan peta tersebut di lapangan misalnya untuk peta yang digunakan untuk perencanaan Jaringan Telekomunikasi maka yang akan jadi prioritas peta ideal adalah kriteria 1, sedangkan peta denah kampus yang akan kita digitasi tentunya kriteria 4 yang akan kita utamakan.

2.6.1. Proyeksi Peta

Merupakan teknik-teknik yang digunakan untuk menggambarkan sebagian atau keseluruhan permukaan tiga dimensi yang secara kasar berbentuk bola ke permukaan datar dua dimensi dengan *distorsi* seminimal mungkin. *Distorsi* dapat dikurangi dengan membagi daerah yang dipetakan menjadi bagian yang tidak terlalu luas dan menggunakan bidang datar.

Berikut ini akan dijelaskan proyeksi peta yang sering digunakan terutama proyeksi dalam melakukan proses digitasi :

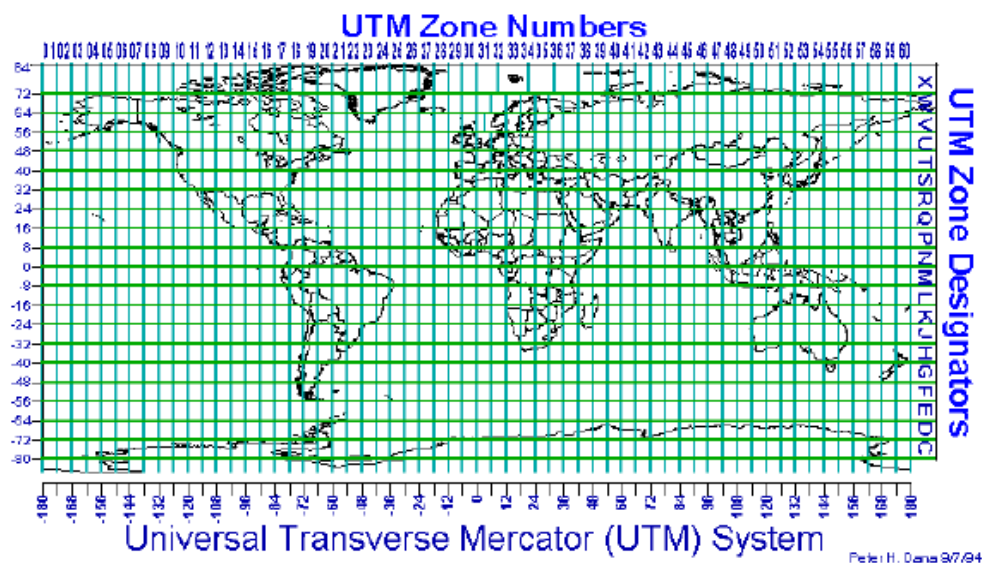
a. Proyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*)

Salah satu proyeksi peta yang terkenal dan sering digunakan adalah UTM. Sebagai ciri hasil proyeksi UTM ini pada sebuah peta, yaitu terdapatnya garis lintang (*Latitude*) dan garis bujur (*Longitude*). Keuntungan Peta ini adalah menggunakan sistem koordinat global (seluruh dunia) sehingga apabila kita menggambarkan suatu daerah yang diketahui *Latitude* dan *Longitude*-nya maka apabila kita mau menggabungkan satu peta dengan peta yang lainnya tidak akan sulit. Berikut akan dijelaskan mengenai sistem proyeksi ini:

Pada sistem proyeksi ini didefinisikan posisi horizontal dua dimensi (x,y) utm dengan menggunakan proyeksi silinder, transversal, dan konform yang memotong bumi pada dua meridian standard. Seluruh permukaan bumi, dalam sistem koordinat ini, dibagi menjadi 60 bagian yang disebut sebagai *zone* UTM.

Setiap *zone* ini dibatasi oleh dua meridian sebesar 6° dan memiliki meridian tengah sendiri. Sebagai contoh, *zone* 1 dimulai dari 180° BB hingga 174° BB, *zone* 2 dari 174° BB hingga 168° BB, terus ke arah timur hingga *zone* 60 yang dimulai dari 174° BT hingga 180° BT.

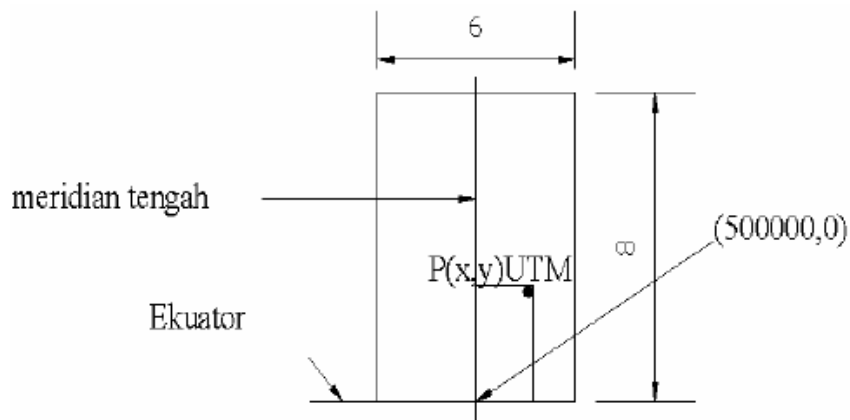
Batas lintang di dalam sistem koordinat ini adalah 80° LS hingga 84° LU. Setiap bagian derajat memiliki lebar 8° yang pembagiannya dimulai dari 80° LS ke arah utara. Bagian derajat dari bawah (LS) dinotasikan dimulai dari C,D,E,F, hingga X (tetapi huruf I dan O tidak digunakan). Jadi, bagian derajat 80° LS hingga 72° LS diberi notasi C, 72° LS hingga 64° LS diberi notasi D, 64° LS hingga 56° LS diberi notasi E, dan seterusnya.



Gambar 2.10. Sistem Proyeksi UTM

Setiap *zone* UTM memiliki sistem koordinat sendiri dengan titik nol sejati pada perpotongan antara meridian sentralnya dengan ekuator. Dan, untuk menghindari koordinat negatif, meridian tengah diberi nilai awal absis (x) 500.000 meter. Untuk *zone* yang terletak di bagian selatan ekuator (LS), juga untuk menghindari koordinat negatif, ekuator diberi nilai awal ordinat (y) 10.000.000

meter. Sedangkan untuk *zone* yang terletak di bagian utara ekuator, ekuator tetap memiliki nilai ordinat 0 meter.



Gambar 2.11. Salah satu Zone UTM

Wilayah Indonesia terbagi dalam 9 *zone* UTM, mulai dari meridian 90° BT hingga meridian 144° BT dengan batas paralel (lintang) 11° LS hingga 6° LU. Dengan demikian, wilayah Indonesia dimulai dari *zone* 46 (meridian sentral 93° BT) hingga *zone* 54 (meridian sentral 141° BT).

b.) Non-Earth

Proyeksi *Non-Earth* ini merupakan proyeksi yang menggunakan koordinat lokal. Proyeksi ini biasanya digunakan untuk mendigitasi (*MapInfo*) berupa suatu denah atau peta tersebut bersifat independen (hanya terdiri 1 lembar peta tersebut).

Tabel 2.2. Perbandingan Peta dan SIG:

Peta	SIG
• Statis	• Statis & Dinamis
• Proses updating mahal	• Proses updating murah
• Kompleks	• Fleksibel
• Diskrit (lembar per lembar)	• Kontinyu & yang perlu saja
• Analisa & modeling secara langsung tidak mungkin	• Analisa & modeling secara langsung sangat mungkin
• Menurunkan (generate) data perlu interpretasi	• Menurunkan (generate) data tidak perlu interpretasi

2.6.2. Konsep Dasar Pemetaan

Di dalam pemetaan ada 2 tipe data yang mendasar yaitu :

- a) *Data spatial* menggambarkan lokasi dan bentuk gambar geografis dan hubungan spasial di antara gambar-gambar tersebut.
- b) *Data descriptive* tentang gambar (*Understanding Of GIS The ARC /INFO METHOD*)

Data spasial yang dibentuk oleh peta dinyatakan dalam bentuk grafik sebagai komponen peta. Komponen tersebut :

- a) Titik, gambar titik digunakan untuk menyatakan sebuah lokasi yang mendefinisikan objek suatu peta yang mempunyai 4 *boundary* atau bentuk yang sangat kecil ditunjukkan sebagai sebuah garis atau area. Selain itu juga digunakan untuk menyatakan sebuah titik yang tidak mempunyai area.
- b) Garis, gambar garis merupakan kelompok dari koordinat-koordinat yang terhubung yang digunakan untuk menyatakan bentuk linear dari objek peta yang tidak berarah untuk ditampilkan sebagai sebuah area. Selain itu juga dapat untuk menggambarkan suatu objek yang tidak mempunyai lebar seperti halnya *contour line*.
- c) Area, gambar area merupakan gambar yang mempunyai *boundary* yang tertutup sehingga membentuk area yang homogen seperti halnya bentuk dari suatu wilayah.

Hubungan spasial antara gambar-gambar peta juga dinyatakan sebagai bentuk grafik pada sebuah peta. Maksud dari informasi ini bahwa untuk menyatakan bentuk eksplisit pada sebuah peta kecuali jika hubungan spasial ini

diinterpretasikan dari peta grafik. Selain ketiga komponen diatas, didalam pemetaan untuk menyampaikan informasi *descriptive* tentang gambar geografis dengan menggunakan symbol-simbol label.

2.7. ArcView GIS 3.3

Menurut **Eddy Prahasta (2002)**, *ArcView GIS 3.3* merupakan salah satu perangkat lunak desktop Sistem Informasi Geografis dan pemetaan yang dikembangkan oleh *Enviromental System Research Institute (ESRI)*. Dengan ArcView, pengguna dapat memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-explore, menjawab query (baik basisdata spasial dan non-spasial), menganalisis data secara geografis, dan sebagainya.

2.7.1 ArcView Shape Files

ArcView dalam operasi rutinnya secara *default* membaca, menggunakan dan mengolah data spasial dengan format yang disebut sebagai *shapefile*. Format yang dikembangkan dan dipublikasikan oleh ESRI ini digunakan untuk menyimpan informasi-informasi atribut dan geometri *non-topologi features* spasial di dalam sebuah kumpulan data. *Geometri feature* ini disimpan sebagai shape yang terdiri dari sekumpulan koordinat-koordinat vector [ESRI97]. *Shapefile* dapat mendukung representasi berbagai *features* baik titik (*point*), garis (*line*), maupun area (*polygon*). Setiap *feature polygon* direpresentasikan sebagai *loop* tertutup. Data atribut disimpan dalam format perangkat lunak *Database Management System (DBMS) Dbase*. Setiap *record*, memiliki relasi *one to one* terhadap *feature* data spasial yang bersangkutan.

Shapefile ESRI terdiri dari beberapa file-file utama, file indeks, dan sebuah table Dbase. File utama merupakan *direct-access*, file dengan panjang

record yang bervariasi dimana setiap *record*-nya mendeskripsikan sebuah *shape* (*feature*) dengan sebuah list (daftar) verteks-verteks-nya. Pada file index setiap *record* mengandung *offset record* file utama yang bersesuaian dari awal file utama. Tabel *Dbase* berisi atribut-atribut *feature*, satu *record* per *feature*. Relasi *one to one* antara *feature* (geometri) dengan atributnya didasarkan pada nomor *record*-nya. *Records* atribut, urutannya, harus sama sebagaimana di dalam file utama.

Sesuai dengan konversi penamaannya, file utama, file indeks, file table *Dbase* memiliki nama depan (*prefix*) yang sama, tetapi nama-nama belakangnya (*suffix* atau *extension*) berbeda. Nama-nama belakangnya berturut-turut adalah “.SHP” (file utama), “.SHX” (file indeks), “.DBF” (file table atribut).

2.7.2 Terminologi Yang Digunakan Pada ArcView

ArcView GIS 3.3 memiliki beberapa terminologi dan fungsi yang perlu dipelajari, sebagai berikut :

Theme: Sebuah layer grafis yang memuat kumpulan fitur geografis dan informasi atributnya. Sebuah theme biasanya memuat informasi geografis dengan tema tertentu untuk sebuah tipe fitur tunggal. Disimpan dalam format *shapefile* (.shp) bisa berupa vektor ataupun citra (contoh: *sungai.shp*, *lcover.grd*, etc.).

Table: Sebuah file data yang berisi informasi atribut dari suatu fitur geografis dalam bentuk tabel. Kolom memuat atribut dan baris memuat record. Table adalah file dalam format .txt atau .dbf yang mempunyai kolom yang bias digabungkan dengan theme (contoh: *koordinat.txt*, *penduduk.dbf*).

View: Sebuah wadah dimana *theme* ditampilkan. Bila *View* memuat lebih dari satu theme maka *theme-theme* tersebut akan ditampilkan secara berurutan dari

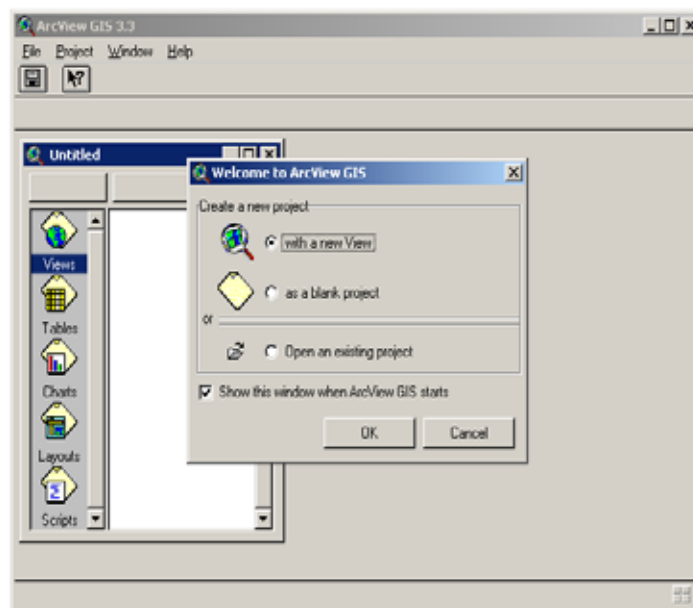
bawah ke atas. Komposisi peta yang ditampilkan merupakan hasil *overlay* dari beberapa *theme*.

Layout: Sebuah wadah untuk merancang *output* peta yang akan dibuat. Anda bisa menyusun *view* dan mengatur letak obyek (*legend, scale bar, etc.*) sesuai dengan yang anda inginkan sebelum mencetaknya.

Project: Sebuah file *ArcView* yang menyimpan data (*theme dan table*) dan output (*view, layout*) yang dibuat oleh user untuk suatu aplikasi tertentu.

2.7.3 Interface dan Tool-tool *ArcView GIS 3.3*

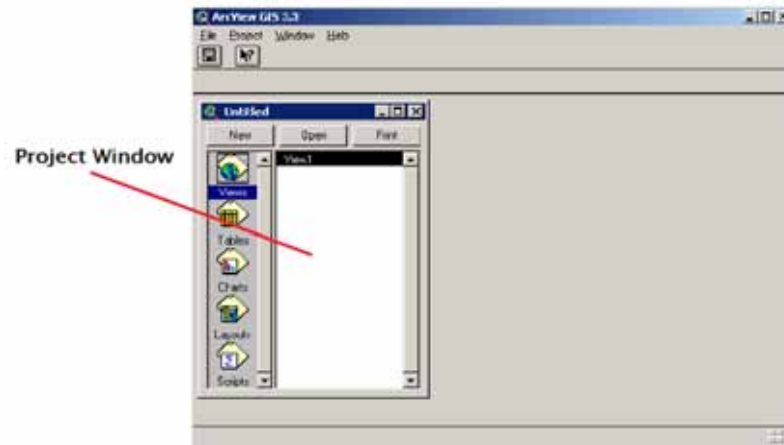
Tampilan utama *ArcView GIS 3.3* :



Gambar 2.12. Tampilan Utama *ArcView GIS 3.3*

Pada gambar 2.12. adalah merupakan tampilan utama *ArcVieww 3.3* dimana pada tampilan utama ini kita akan melakukan pemilihan pada awal mengoprasikan *Arcview 3.3* yaitu dengan mengambil file yang sudah ada pada computer atau blank project.

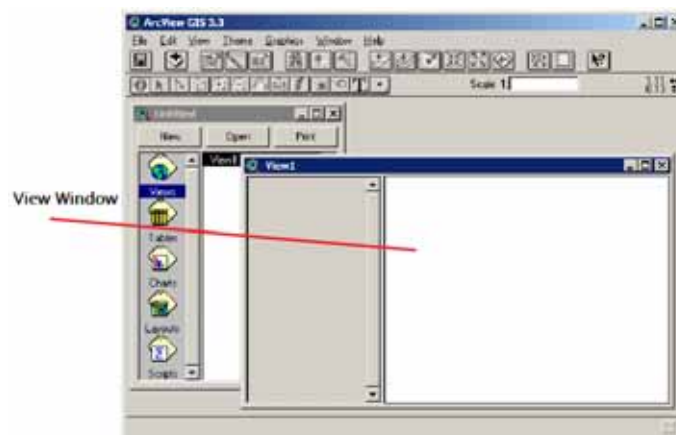
Tampilan Open Project :



Gambar 2.13. Tampilan Open Project ArcView GIS 3.3

Pada gambar 2.13. merupakan tampilan open project dimana user dapat memilih beberapa menu antara lain terdapat menu *views*, *table*, *chart*, *layout*, dan *graph* pada tampilan Arcview 3.3

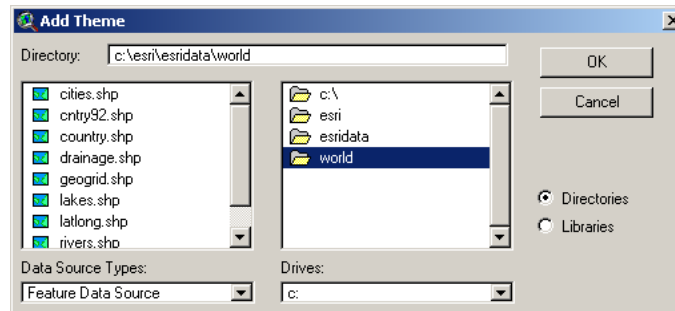
Tampilan View :



Gambar 2.14. Tampilan View

Pada gambar 2.14. adalah tampilan dimana user memilih menu View atau menampilkan Peta pada Arcview 3.3.

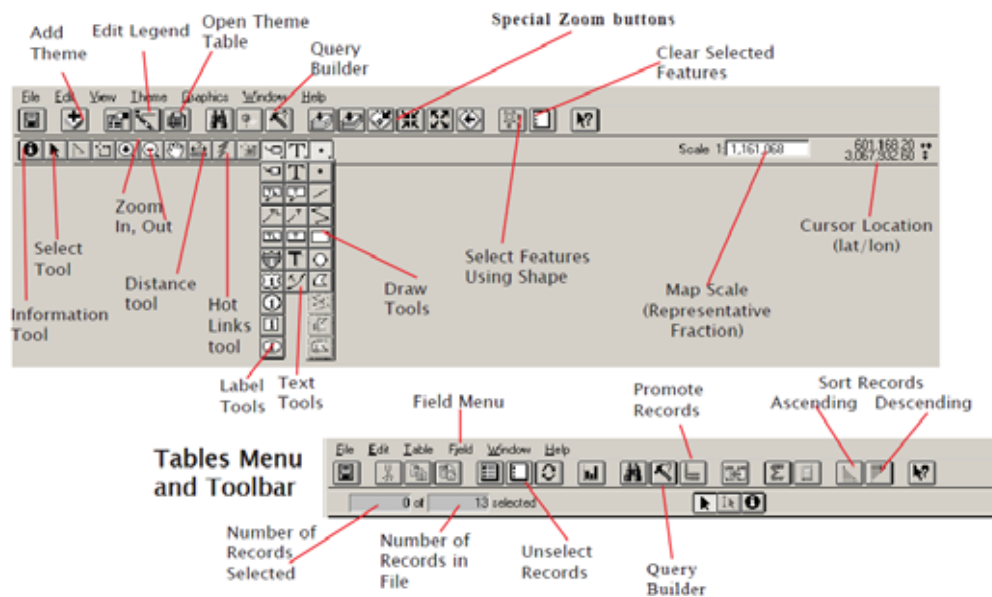
Tampilan Add Theme :



Gambar 2.15. Tampilan Add Theme

Pada gambar 2.15 menampilkan menu add theme dimana disini User memilih Map yang telah tersedia pada Arcview 3.3 maupun Map yang terdapat di computer.

Tampilan Arcview Toolbars :



Gambar 2.16. Tampilan Arcview Toolbars

2.8. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Menurut **Abdul Kadir (2002, 2003)** mengemukakan *PHP (Hypertext Preprocessor)* merupakan bahasa pemrograman yang filenya diletakkan di *server*

dan seluruh prosesnya dikerjakan di *server*, kemudian hasilnya dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser* (lebih dikenal dengan istilah *server-side scripting*). *PHP* bekerja didalam sebuah dokumen *HTML* (*Hypertext Markup Language*) untuk menghasilkan isi dari sebuah halaman *web* sesuai permintaan.

Kelebihan *PHP* adalah bersifat tidak memiliki ketergantungan terhadap berbagai platform, jadi *PHP* dapat dijalankan dalam platform apapun, baik itu *Unix*, *Windows* ataupun *Macintosh*. Kelebihan lain dari *PHP* adalah kemudahan melakukan pengkodean, karena perintah-perintah *PHP* mirip dengan perintah-perintah bahasa C selain itu kemudahan dari *PHP* adalah dapat dengan mudah dihubungkan dengan aplikasi *database* (melakukan *query*), seperti *MySQL*. *PHP* bersifat *free* (bebas dipakai). Pengguna tidak perlu membayar apapun untuk menggunakan perangkat lunak ini. Yang membedakan *PHP* dengan bahasa pemrograman lain adalah adanya *tag* penentu, yaitu diawali dengan “<?” atau “<?php” dan diakhiri dengan “>”.

2.9. MySQL

Menurut **Haris Saputro (2003)** mengemukakan bahwa *MySQL* adalah sebuah program pembuat *database* yang bersifat *open source*, artinya siapa saja boleh menggunakannya dan tidak dicekal. *MySQL* sebenarnya produk yang berjalan pada *platform linux*. Karena sifatnya yang *open source*, dia dapat dijalankan pada semua platform baik windows maupun linux.

MySQL termasuk jenis *RDBMS* (*Relational Database Management System*). Selain itu, *MySQL* juga merupakan program pengakses *database* yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *multi user* (banyak

pengguna). Saat ini *database MySQL* telah digunakan hampir oleh semua programmer *database*, apalagi dalam pemrograman *web*. Kelebihan lain dari *MySQL* adalah menggunakan bahasa *Query* standar yang dimiliki *SQL*.

SQL adalah suatu bahasa permintaan yang telah distandarkan untuk semua program pengakses *database* seperti *oracle*, *postgreSQL*, *SQL server*, dan lain-lain. Ada beberapa fungsi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi antara *PHP* dan *MySQL*. Fungsi tersebut sangat erat kaitannya dengan *query SQL*. Akan tetapi, kita tidak dapat langsung menggunakan perintah *SQL* pada script *PHP*. Disini fungsi *MySQL* inilah yang digunakan sebagai penghubung antar *SQL* sehingga *query* tersebut dapat dijalankan pada *admin* dan dapat dilihat hasilnya oleh *user*.

Di dalam *MySQL* tersedia *query* untuk membuat fungsi *search*, jumlah, *update*, ataupun *edit data* dari *database*, namun pada script *PHP* dapat langsung ditulis melalui script *Mysql_query* dengan *code select, insert, delete, update*, dan *sintax-sintax* lainnya. Dengan kata lain *MySQL* adalah sebuah sistem manajemen *database*. *Database* adalah merupakan sekumpulan data yang terstruktur untuk menambah, mengakses, dan memproses data yang tersimpan dalam *database* komputer, dibutuhkan sebuah sistem *database* manajemen seperti *MySQL*. Sejak komputer menjadi alat yang sangat bagus untuk menangani sejumlah besar data, sebagai *utility* yang *stand-alone* atau sebagai bagian dari suatu aplikasi.